

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号  
特開2000-74317  
(P2000-74317A)

(43) 公開日 平成12年3月14日 (2000.3.14)

(51) Int.Cl. <sup>7</sup>	識別記号	F I	テーマコード (参考)
F 2 3 D 11/44		F 2 3 D 11/44	Z 3 K 0 5 2
	11/02	11/02	D 3 L 1 1 3
F 2 6 B 13/22		F 2 6 B 13/22	
	21/00	21/00	B

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 6 頁)

(21) 出願番号 特願平10-243267

(22) 出願日 平成10年8月28日 (1998.8.28)

(71) 出願人 596125826  
山内 肇  
長野県上水内郡信濃町柏原字向原1877-6

(71) 出願人 597042113  
池上 緯彦  
静岡県清水市大手2丁目4番10号

(72) 発明者 山内 肇  
長野県上水内郡信濃町柏原1877-6

(74) 代理人 100088812  
弁理士 ▲柳▼川 信

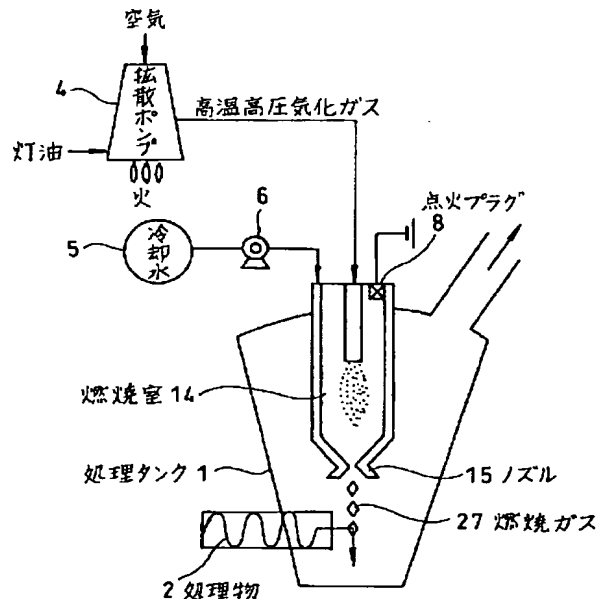
Fターム (参考) 3K052 AA10 AB05 AC03 EB07  
3L113 AA07 AB10 AC03 AC40 AC45  
AC46 AC48 AC49 AC67 BA36  
BA39 CA02 DA06 DA14 DA18

(54) 【発明の名称】 火炎ジェット噴流噴射装置及びそれを用いた濃縮乾燥粉碎炭化装置

(57) 【要約】

【課題】 燃料を噴霧状にするための機構や大型のコンプレッサによる高压混合機構を使用することなく、簡便かつ安価で熱効率の良い火炎ジェット噴流噴射装置及びそれを使用した濃縮乾燥粉碎炭化装置を提供する。

【解決手段】 高温高压気化燃料ガスを拡散ポンプ4から燃焼室14へ供給し、その先端のノズル15から超音速で火炎ジェット流を噴射させる。処理タンク1内には、処理物供給装置から含水性物質2が供給され、この物質2に火炎ジェット流27が噴射され、これにより含水性物質が瞬時に濃縮、乾燥及び粉碎炭化される。



**【特許請求の範囲】**

【請求項 1】 高温高压の気化燃油と空気の混合ガスを生成する混合ガス生成手段と、この混合ガスが一端から供給されて当該混合ガス流の燃焼をなす燃焼室と、この燃焼室の他端に設けられて燃焼ガスを超音速流で噴射するスロートに有するノズルと、前記燃焼室を冷却するための冷却機構とを含むことを特徴とする火炎ジェット噴流噴射装置。

【請求項 2】 前記高温高压の気化燃油の前記燃焼室への供給部に設けられ、空気を吸引してこの吸引空気と前記気化燃油とを混合して前記燃焼室へ排出する構造のエジェクターを更に含むことを特徴とする請求項 1 記載の火炎ジェット噴流噴射装置。

【請求項 3】 前記混合ガス生成手段は拡散ポンプであることを特徴とする請求項 1 記載の火炎ジェット噴流噴射装置。

【請求項 4】 請求項 1～3 いずれか記載の火炎ジェット噴流噴射装置のノズルからの火炎が噴射される噴射空間を有する処理タンクと、含水性物質を前記処理タンク内へ順次供給する供給手段とを含み、前記処理タンク内において前記含水性物質に対して前記超音速流の火炎を噴射して前記含水性物質の濃縮乾燥粉碎炭化処理をなすようにしたことを特徴とする濃縮乾燥粉碎炭化装置。

【請求項 5】 前記供給手段による前記含水性物質の供給量の制御により、前記処理タンク内での前記物質の処理後の含水率の制御を行うようにしたことを特徴とする請求項 4 記載の濃縮乾燥粉碎炭化装置。

**【発明の詳細な説明】****【0001】**

【発明の属する技術分野】 本発明は火炎ジェット噴流噴射装置及びそれを用いた濃縮乾燥粉碎炭化装置に関し、特に高温高压の火炎を超音速で噴射する火炎ジェット噴流噴射装置及びそれを用いた濃縮乾燥粉碎炭化装置に関するものである。

**【0002】**

【従来の技術】 従来、火炎ジェット噴流噴射装置（以下、火炎ジェットバーナーと称す）が、例えば、特公昭 55-99527 号公報に開示されており、この火炎ジェットバーナーにおいては、灯油等の化石燃料をインジェクターにより霧状にして、コンプレッサによる高压の圧縮空気と混合して燃焼させることにより、超音速の燃焼ガスを噴射させる様になっている。図 7 はかかる従来の火炎ジェット噴流噴射装置を使用した濃縮乾燥粉碎炭化装置を模式的に示したシステム構成図である。

【0003】 図 7 を参照すると、処理タンク 1 内には燃焼室 14 が設けられており、この燃焼室 14 にはポンプ 23 により送出された灯油がインジェクターにより霧状にして供給され、同時にコンプレッサ 24 にて高压化された圧縮空気が霧状の燃油との混合機構であるスワラー 25 により供給されて、混合される。この霧状の灯油と

圧縮空気とを当該燃焼室 14 内に設けられている点火プラグ 8 により点火して燃焼させることによって、先端部のノズル 15 から超音速で燃焼ガス 27 が噴射される。含水性処理物（廃棄物）2 にこの超音速燃焼ガス 27 を噴射せしめることによって、瞬時に乾燥粉碎炭化処理が行われるのである。尚、6 は、冷却水を燃焼室 14 に供給するポンプである。

**【0004】**

【発明が解決しようとする課題】 従来、このような火炎ジェットバーナーでは、霧状の燃料と圧縮空気との混合物を燃焼させるものであるから、失火や不完全燃焼が生じ易く、また噴霧機構（インジェクター）や混合機構（スワラー）等が約 700℃ の超高温の雰囲気さらさらるので、寿命や耐久性が悪く、連続運転が困難であるという問題があった。更に、装置の運転制御、信頼性及び安全性の面から、装置が非常に大型、複雑かつ高価なものになってしまうという問題があった。更にはまた、大型コンプレッサ等による電気代等、運転コストの面でも経済性に疑問が残るという問題があった。

【0005】 本発明の目的は、大型コンプレッサ、噴霧機構、スワラー等をなくして小型で簡単な構造として、無人運転をしても信頼性及び安全性が高く、安価に作製でき、かつ運転コストの面でも経済性に優れ、また寿命や耐久性にも優れた火炎ジェット噴流噴射装置を提供することである。

【0006】 本発明の他の目的は、この火炎ジェット噴流噴射装置を使用して、含水性物質（例えば、廃棄物）を、小型でかつ低コストで、更には安全に濃縮、乾燥及び粉碎炭化処理可能な装置を提供することである。

**【0007】**

【課題を解決するための手段】 本発明によれば、高温高压の気化燃油と空気の混合ガスを生成する混合ガス生成手段と、この混合ガスが一端から供給されて当該混合ガス流の燃焼をなす燃焼室と、この燃焼室の他端に設けられて燃焼ガスを超音速流で噴射するスロートに有するノズルと、前記燃焼室を冷却するための冷却機構とを含むことを特徴とする火炎ジェット噴流噴射装置が得られる。

【0008】 そして、前記高温高压の気化燃油の前記燃焼室への供給部に設けられ、空気を吸引してこの吸引空気と前記気化燃油とを混合して前記燃焼室へ排出する構造のエジェクターを更に含むことを特徴とする。また、空気の吸引口より、より多くの空気を吸引させるためにブロー等で空気を供給しても良い。

【0009】 また、本発明によれば、上述の火炎ジェット噴流噴射装置のノズルからの火炎が噴射される噴射空間を有する処理タンクと、含水性物質を前記処理タンク内へ順次供給する供給手段とを含み、前記処理タンク内において前記含水性物質に対して前記超音速流の火炎を噴射して前記含水性物質の濃縮乾燥粉碎炭化処理をなす

ようにしたことを特徴とする濃縮乾燥粉碎炭化装置が得られる。そして、前記供給手段による前記含水性物質の供給量の制御により、前記処理タンク内での前記物質の処理後の含水率の制御を行うようにしたことを特徴とする。

【0010】本発明の作用を述べる。上記のように構成された火炎ジェット噴流噴射装置では、高温高压の気化ガスを燃焼せしめて超音速流で噴射するようにしたので、高压により霧状とした燃料と大型コンプレッサにより圧縮した空気とを混合燃焼した従来の火炎ジェットバーナーと比べると、失火や不完全燃焼が起きにくく、装置の信頼性、安全性が高く、システムも簡易であるので、装置を非常に安価に作製することができ、また液体燃油と異なりガス燃料を燃焼させるので、効率の良い燃焼ができ、かつ運転コストも相対的に非常に安価とすることができる。

【0011】更にはまた、ノズルの作用により、火炎は衝撃波を伴う高温高压の超音速噴流となつて、いわゆるダイヤモンド形のパルス形状となり、よって含水性物質に対してこれを噴射させることで、瞬時に濃縮、乾燥、

粉碎炭化が可能となり、含水性物質の処理が容易に、小型かつ安価にできる。

【0012】また、燃焼室への高压気化ガス供給口にノズルの先端にエジェクターを取付け、このエジェクターの吸引口から空気を吸引せしめてこの吸引空気を高压気化ガスと共にエジェクターの排出口から排出して燃焼室へ供給する構造とすれば、含水性物質乾燥速度の向上が図れる。

【0013】

【発明の実施の形態】以下、図面を用いて本発明の実施例について説明する。図1は本発明による火炎ジェット噴流噴射装置を使用した濃縮乾燥粉碎炭化装置の概略システム構成を模式的に示した図であり、図2は高温高压気化ガス発生装置を含む本発明の実施例の火炎ジェット噴流噴射装置の概略構成図であり、図1、2において図7と同等部分は同一符号にて示している。

【0014】これ等図1、2を参照すると、高温高压気化ガス発生装置である、例えば拡散ポンプ4よりの高压気化ガスは導管9の中を流量調整バルブ10及び減圧弁11を介して燃焼室14の一端に供給される。この拡散ポンプ4では、外部より空気を吸引しつつ燃油である灯油7を加熱することで、高温高压の気化燃油と空気との混合ガスとが生成される。尚、図中の12は圧力計、13は流量計である。導管9から、燃焼室14に供給された気化ガスは燃焼室14内で一旦亜音速な状態まで拡散燃焼し、その他端に設けられている断面積が最低のスロートを通過することによって燃焼ガスは音速となり、ノズル15から噴射される燃焼ガスは超音速となる。

【0015】この超音速流の発生に関して、図3を参照して説明する。圧縮ガス流体では、

$$dv/v = -(dA/A) / (1 - M^2)$$

v : ガス流体速度

A : 断面積

M : マッハ係数

d : 微小変化量

が成立するので、亜音速のガス流体を絞り込むことにより、断面積が最低となるスロート15'で、M=1となるように設計しておけば、その後の流体は惰性により膨脹を続けて、それが過度に達すると、ガス流の外周部から内側にかけて強く圧縮される結果、衝撃波を発生しながら幾度か膨脹と収縮とを繰返す、いわゆるダイヤモンド波形を伴い、ノズル15より噴射されるのである。

【0016】上述の高温高压の火炎ジェット噴流は燃焼室内での条件を調整することにより火炎ジェット噴流の温度・圧力及び速度は、夫々例えば、1200℃以上、2.6kg/cm<sup>2</sup>以上及び約340m/秒以上の範囲内で適宜変更することができる。この超高速の火炎ジェット噴流である燃焼ガス27を、図1に示す様に、処理物2へ噴射せしめることにより、瞬時に濃縮、粉碎、炭化が可能となるのである。

【0017】図4は上述した火炎ジェット噴流噴射装置を用いて、含水性物質を濃縮、乾燥、粉碎炭化するための装置を示す概略システム構成図である。図4において、図1～3と同等部分は同一符号にて示している。図4を参照すると、燃焼室14の先端ノズル15からの超音速流の燃焼ガスが噴射される噴射空間を有する処理タンク1が設けられている。この処理タンク1内には、処理物供給装置23内のスクリーフィーダ24により処理物が順次供給される様になっている。

【0018】図4に示したように、この処理物にはノズル15からの超音速の燃焼ガスが噴射され、瞬時に濃縮、乾燥、粉碎炭化されて導管9を介してサイクロン20へと導入される。このサイクロン20では、遠心力により処理後の物質とガスとが分離される。尚、サイクロン20内のガスを吸引するために、吸引ファン21が設けられている。また、22はクーリングタワーであり、冷却水を循環して再利用するためのものである。

【0019】処理タンク1へ供給される処理物としては、99%～5%程度の含水率を有する含水性物質を用いることができ、処理後の乾燥度（逆にいえば、含水率）を任意に制御可能である。この制御は、例えばスクリーフィーダ24による含水性物質の供給量を調整することにより行うことができる。

【0020】図5は、例えば図2の装置における拡散ポンプ4の代わりに高压気化燃油ガス発生装置28を設置した場合であり、また燃焼室14のガス供給口と導管9との間にガス流量調整部14'とエジェクター16とを取付けた例を示す。このエジェクター16には、ガス流量調整部14'のノズル15'からの超音速噴射ガス流により外部からの空気が吸引される吸引口17が設けら

れており、この吸引された空気がノズルからの超音速ガス流によりディフューザー 18 の先端の排出口より、超音速で排出されて、点火プラグ 8 が設けられている燃焼室 14 へ導入されるのである。

【0021】このエジェクター 16 では、ノズル 15 からの超音速気化ガスの噴射によって低圧の空気を吸引口 17 から吸引し、気化ガスとこの吸引した空気とを混合させて高速流（超音速流）をつくり、ディフューザー 18 の拡大部で高速流を圧力に変換して必要な高圧のガスを発生させる様にしたものである。また吸入口 17 から吸入する空気をブロア 29 等でより能動的に吸収させても良い。

【0022】ここで、図 6 を参照すると、従来の火炎ジェットバーナーと本発明による超音速火炎ジェット噴流噴射装置との熱収支等の効果の比較を行った説明図である。図 6 (A) は従来の火炎ジェットバーナーの説明図であり、(B) は本発明による火炎ジェット噴流噴射装置の説明図である。前提条件としては、含水率 80% の処理物を含水率 14% とするものであり、0.5 ton/h r の処理である。

【0023】従来例では、処理コスト 3500~4000 円/ton であるのに対して、本発明の装置では、処理コスト 2000~2500 円/ton となり、著しい向上がみられる。

【0024】尚、従来の火炎ジェットバーナーでは、完全燃焼に近づけると、噴霧機構（インジェクター）や混合機構（スワラー）等が高温の雰囲気にならされるために約 20 時間程度で心臓部の部品が破損してしまい、よってこの破損を避けるために上記部品を火炎から遠ざけると不完全燃焼となるが、本発明による装置では、これ等の部品が存在しないので、このような破損等の問題がなく、半永久的使用が可能であり、また信頼性が高い。

#### 【0025】

【発明の効果】本発明は以上説明してきた様に構成されているので、以下に記載される様な効果を奏する。高圧の燃料及び燃料を燃焼させるための空気や酸素を供給するためのコンプレッサーを設置する必要がなく、全体を安価で小型にすることができ、またインジェクターやスワラー等のない簡単な構成で、かつ耐久性、寿命等において優れたものとすることができる。また、上述した様な設備を設置しなくても良いために、コントロール制御

するための制御装置も簡易で安価なものにすることができる。

#### 【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明による火炎ジェット噴流噴射装置を使用した濃縮乾燥粉砕炭化装置の模式的システム図である。

【図 2】本発明の一実施例による火炎ジェット噴流噴射装置の構成図である。

【図 3】本発明の実施例による火炎ジェット噴流噴射装置による超音速噴流を説明する図である。

【図 4】本発明の実施例による濃縮乾燥粉砕炭化装置のシステム概念図である。

【図 5】本発明の他の実施例による火炎ジェット噴流噴射装置の構成図である。

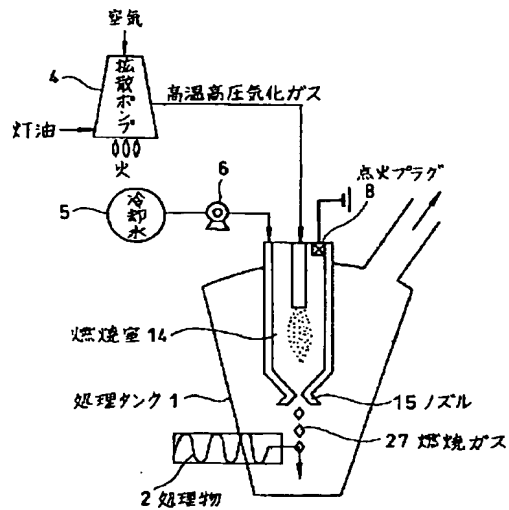
【図 6】本発明の効果を示すための図であり、(A) は従来の火炎ジェットバーナーの熱収支の例を示し、(B) は本発明の装置の熱収支の例である。

【図 7】従来の火炎ジェットバーナーを使用した濃縮乾燥粉砕炭化装置の模式的システム図である。

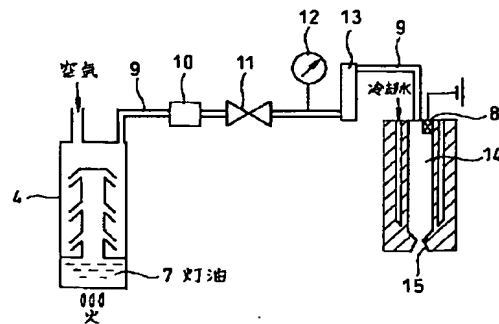
#### 【符号の説明】

- 1 処理タンク
- 2 処理物
- 4 拡散ポンプ
- 5 冷却水
- 6 ポンプ
- 7 灯油
- 8 点火プラグ
- 9 導管
- 10 減圧弁
- 11 流量調整バルブ
- 12 圧力計
- 13 流量計
- 14 燃焼室
- 14' ガス流量調整部
- 15, 15' ノズル
- 16 エジェクター
- 17 吸引口
- 20 サイクロン
- 21 吸引ファン
- 22 クーリングタワー
- 23 処理物供給装置
- 24 スクリューフィーダー

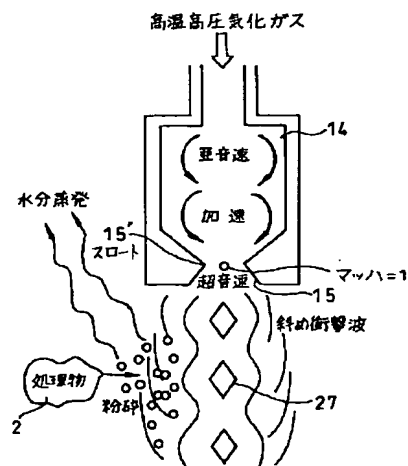
【図 1】



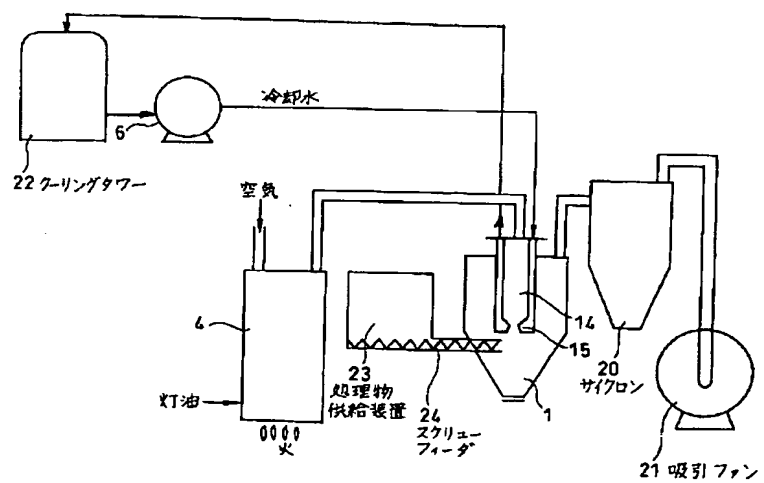
【図 2】



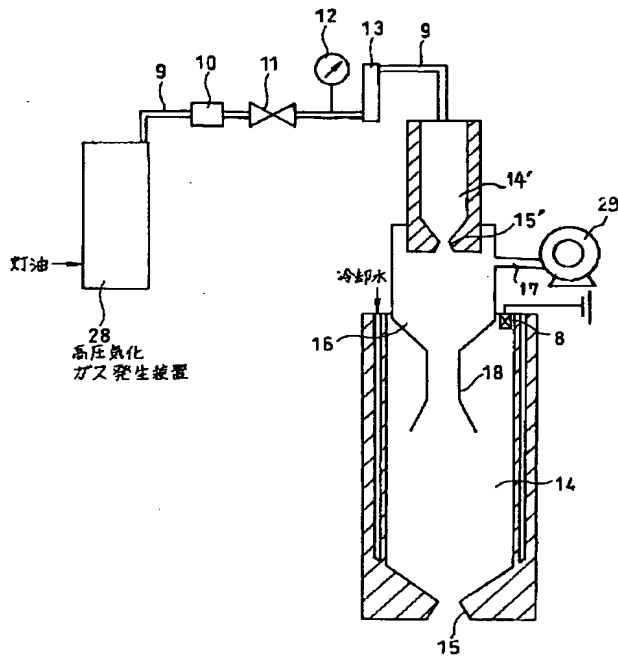
【図 3】



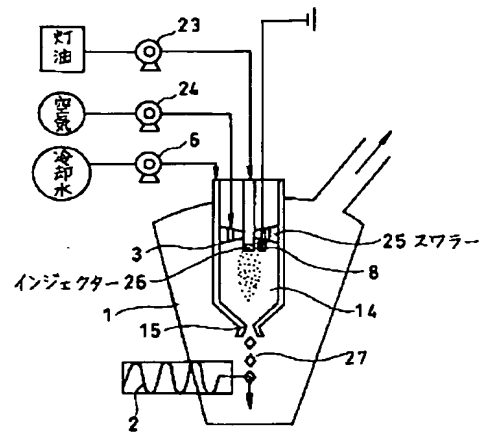
【図 4】



【図 5】



【図 7】



【図 6】

